

Image recording triggering device for digital cameras using digital signals provided by selectively selected image sensors of CMOS image sensor semiconductor
Summary

Patent Number: DE10119498
Publication date: 2002-01-24
Inventor(s): MINDERMANN BERNHARD (DE)
Applicant(s): MIKROTRON GMBH (DE)
Requested Patent: ☐ DE10119498
Application Number: DE20011019498 20010420
Priority Number(s): DE20011019498 20010420
IPC Classification: H04N1/00; H04N5/225
EC Classification: H04N5/232, H04N3/15E4, H04N5/235E
Equivalents: ☐ WO02087222

Abstract

The invention relates to an image recording-triggering device (4) and to a method for triggering a recording of an image. According to the invention, the image recording-triggering device (4) has a number of sensor elements that provide digital signals according to the strength and/or wavelength of the electromagnetic waves striking the respective sensor element, whereby only digital signals originating from a pre-defined subset of the sensor elements are used for triggering the recording of an image.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 101 19 498 C 1

⑤1 Int. Cl. 7:
H 04 N 1/00
H 04 N 5/225

⑳ Aktenzeichen: 101 19 498.6-31
㉔ Anmeldetag: 20. 4. 2001
㉔3 Offenlegungstag: -
㉔5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 24. 1. 2002

DE 101 19 498 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔3 Patentinhaber:
Mikrotron GmbH, 85386 Eching, DE

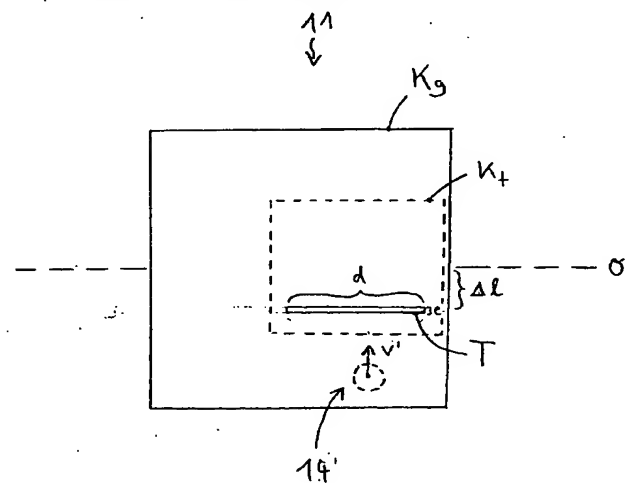
㉔4 Vertreter:
Patentanwälte Bosch, Graf v. Stosch, Jehle, 80333
München

㉔2 Erfinder:
Mindermann, Bernhard, 85416 Langenbach, DE

㉔5 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
EP 05 19 105 B1
JP 04-1 57 993 A

㉔4 Bildaufnahme-Auslöseeinrichtung, sowie Verfahren zum Auslösen einer Bildaufnahme

㉔5 Die Erfindung betrifft eine Bildaufnahme-Auslöseeinrichtung (4), sowie ein Verfahren zum Auslösen einer Bildaufnahme. Gemäß der Erfindung weist die Bildaufnahme-Auslöseeinrichtung (4) mehrere Sensorelemente auf, die in Abhängigkeit von der Stärke und/oder der Wellenlänge der auf das jeweilige Sensorelement treffenden elektromagnetischen Wellen digitale Signale bereitstellen, wobei zum Auslösen der Aufnahme eines Bildes nur digitale Signale verwendet werden, die von einer vordefinierten Teilmenge der Sensorelemente stammen.



DE 101 19 498 C 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bildaufnahme-Auslöseeinrichtung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie ein Verfahren zum Auslösen einer Bildaufnahme gemäß Oberbegriff des Anspruchs 9.

[0002] Bei herkömmlichen digitalen Kameras wird das Bild eines aufzunehmenden Objekts von einem eine oder mehrere Linsen aufweisenden Objektiv z. B. auf die Oberfläche eines CCD-Halbleiterbauelements abgebildet (CCD = Charge Coupled Device bzw. ladungsgekoppeltes Bauelement). Dieses weist eine Vielzahl von Zellen mit optoelektronischen Sensoren auf, welche – abhängig von der Stärke des auf sie treffenden Lichts – jeweils einen Strom bestimmter Stärke liefern, der auf dem Halbleiterbauelement in entsprechende Digitalsignale umgewandelt wird. Die herkömmlichen CCD-Halbleiterbauelemente sind in der Form eines aus MOS-Transistoren aufgebauten Schieberegisters ausgestaltet. Die o. g. Digitalsignale werden somit entsprechend einem auf dem Halbleiterbauelement verwendeten Takt nach und nach zum Ausgang des Halbleiterbauelements geschoben. Das auf die Oberfläche des Halbleiterbauelements abgebildete Bild kann somit nur als ganzes ausgelesen werden.

[0003] Der Auslösezeitpunkt kann hierbei z. B. manuell bestimmt werden. Bei der Aufnahme von sich mit relativ hoher Geschwindigkeit bewegenden Objekten wird demgegenüber die Bildaufnahme (d. h. der Zeitpunkt, zu dem die Digitalsignale aus dem Halbleiterbauelement ausgelesen werden) automatisch ausgelöst, beispielsweise dann, wenn das aufzunehmende Objekt eine Lichtschranke durchquert. Allerdings können relativ hohe und/oder relativ stark schwankende Objektgeschwindigkeiten dazu führen, dass ein Bild z. B. zu früh oder zu spät ausgelöst wird (das Abbild des aufzunehmenden Objekts befindet sich dann zum Auslösezeitpunkt z. B. überhaupt nicht mehr, oder nicht mehr in der Mitte des Halbleiterbauelements).

[0004] In der JP 4-157993 A ist ein CCD-Flächensensor mit in m Zeilen und n Spalten angeordneten Sensorelementen beschrieben. Der CCD-Flächensensor kann auch als Liniensensor betrieben werden. Hierzu ist ein Schalter vorgesehen, der den Liniensensorbetrieb ein- und ausschaltet. Im Liniensensorbetrieb werden die von in einer vorbestimmten Zeile liegenden Sensorelementen stammenden Sensordaten in ein Schieberegister eingelesen, und dann sukzessiv ausgegeben. Diese Daten werden zur Detektion eines Objekts verwendet. Wenn ein Objekt detektiert wird, wird auf Flächensensorbetrieb umgeschaltet, und die Aufnahme eines Bildes ausgelöst.

[0005] In der EP 519 105 B1 ist eine Photodiodenanordnung mit einer Vielzahl von Kanälen beschrieben, von denen jeder eine Photodiode umfaßt. Jede Photodiode liefert in Reaktion von auf sie treffendes Licht ein elektrisches, analoges Ausgangssignal, welches einer Analog/Digitalschaltung zugeführt wird, welche ein aus dem analogen Ausgangssignal abgeleitetes Digitalsignal erzeugt.

[0006] Die Erfindung hat zur Aufgabe, demgegenüber eine andersartige Bildaufnahme-Auslöseeinrichtung, sowie ein andersartiges Verfahren zum Auslösen einer Bildaufnahme zur Verfügung zu stellen. Sie erreicht dieses und weitere Ziele durch die Gegenstände der Ansprüche 1 und 9.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0008] Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels sowie der beigefügten beispielhaften Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

[0009] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines aufzunehmenden Objekts, einer erfindungsgemäßen Kamera, und

einer Datenverarbeitungseinrichtung;

[0010] Fig. 2 eine schematische Detaildarstellung der in Fig. 1 gezeigten optoelektronischen Bildaufnahme-/Bildauslöseeinrichtung;

[0011] Fig. 3 eine Draufsicht auf das in Fig. 1 und 2 gezeigte CMOS-Bildsensor-Halbleiterbauelement;

[0012] Fig. 4 eine schematische Darstellung der Oberfläche des in den Fig. 1, 2 und 3 gezeigten CMOS-Bildsensor-Halbleiterbauelements, sowie das Abbild eines darauf projizierten Objekts;

[0013] Fig. 5 eine Detaildarstellung der in Fig. 1 gezeigten Datenverarbeitungseinrichtung.

[0014] Gemäß Fig. 1 weist eine erfindungsgemäße digitale Kamera 1 eine Gehäuse 2 auf, in welches über ein Gewinde (nicht dargestellt) ein Objektiv 3 eingeschraubt ist. In das Gehäuse 2 ist auf herausnehmbare Weise eine optoelektronische Bildaufnahme-/Bildauslöseeinrichtung 4 eingebaut, die über eine Verbindungsleitung 5 an eine Datenverarbeitungseinrichtung 6 (hier: ein PC) mit einer Anzeigeeinrichtung 7 (hier: ein Computerbildschirm) und einer Rechen-/Speichereinrichtung 8 angeschlossen ist.

[0015] Fig. 2 zeigt eine schematische Detaildarstellung der optoelektronischen Bildaufnahme-/Bildauslöseeinrichtung 4. Diese weist eine erste Platine 9a, eine zweite Platine 9b, und eine dritte Platine 9c auf. Die erste und die zweite Platine 9a, 9b (bzw. die hierauf angeordneten elektronischen Bauelemente) sind über eine erste Gruppe paralleler Verbindungsleiter 10a, und die zweite und dritte Platine 9b, 9c (bzw. die hierauf angeordneten elektronischen Bauelemente) über eine zweite Gruppe paralleler Verbindungsleiter 10b elektrisch verbunden. Die Verbindungsleiter 10a, 10b sind aus einem elastischen, und die Platinen 9a, 9b, 9c aus einem unelastischen Material gebildet.

[0016] Auf der ersten Platine 9a ist ein CMOS-Bildsensor-Halbleiterbauelement 11 angeordnet, dessen Aufbau und Funktionsweise weiter unten im Zusammenhang mit Fig. 3 und 4 im Detail erläutert wird. Die zweite Platine 9b weist eine Auslöseeinrichtung 12 (hier: einen Mikrocontroller), und die dritte Platine 9c eine Steuerungseinrichtung 13 auf. Diese kann z. B. als Ein-Chip-Mikrocomputer, oder z. B. als Mikrocomputersystem ausgestaltet sein, bei welchem mehrere Baugruppen, u. a. ein Mikroprozessor, ein Schreib-/Lesespeicher und ein Festwertspeicher (hier: ein programmierbares ROM, ROM = Read Only Memory) über ein Bussystem zusammengeschaltet sind. Im Festwertspeicher ist ein Steuerprogramm abgelegt, mit dessen Hilfe auf die unten im Detail erläuterten Weise die Bildaufnahme gesteuert wird.

[0017] Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf das in Fig. 1 und 2 gezeigte CMOS-Bildsensor-Halbleiterbauelement 11. Dieses ist ähnlich wie ein CMOS-RAM (RAM = Random Access Memory bzw. Speicher mit wahlfreiem Zugriff) aufgebaut, und zwar rechteckmatrixartig aus in mehreren Zeilen und Reihen angeordneten Zellen. Beim hier gezeigten Ausführungsbeispiel besteht das Halbleiterbauelement 11 aus m × n, hier: 1024 × 1024 einzelnen Zellen, auf die jeweils wahlfrei zugegriffen werden kann.

[0018] Jede einzelne Zelle weist ein optoelektronisches Halbleiter-Sensorelement (z. B. eine Photodiode), und eine analoge Speicherzelle auf. Jede der z. B.: 1024 Spalten hat einen A/D-Wandler. Das Halbleiterbauelement 11 bzw. die auf ihm integrierten Zellen sind in CMOS-Technologie ausgeführt (CMOS = complementary metal-oxide semiconductor bzw. komplementärer Metall-Oxid Halbleiter). Dadurch kann – bei relativ hoher Schaltgeschwindigkeit – eine große Packungsdichte erreicht werden. Das CMOS-Bildsensor-Halbleiterbauelement 11 kann somit relativ kleine Abmessungen aufweisen (vorteilhaft eine Länge und eine Breite

von jeweils weniger als 5 cm, insbesondere weniger als 3 cm).

[0019] Gemäß Fig. 1 projiziert die Linse des Objektivs 3 der Kamera 1 das Bild eines Objekts 14, das sich mit einer relativ hohen Geschwindigkeit v (z. B. v größer als 30 km/h, insbesondere größer als 60 km/h) an der Kamera 1 vorbei bewegt, auf die Oberfläche des Halbleiterbauelements 11 (vgl. das in Fig. 4 gezeigte Objekt-Abbild 14').

[0020] Die Halbleiter-Sensorelemente der einzelnen Zellen des CMOS-Bildsensor-Halbleiterbauelements 11 liegen an der Bauelement-Oberfläche, und liefern – abhängig von der Stärke des auf sie treffenden Lichts – einen Strom, welcher verstärkt, und anschließend in dem der jeweiligen Zelle zugeordneten Speicherelement gespeichert wird. Der einer Spalte des Sensorelements zugeordnete A/D-Wandler liefert – abhängig von der Höhe des ihm zugeführten Stroms – ein der Stärke des auf das jeweilige Sensorelement eintreffenden Lichts kennzeichnendes 8- oder 10-Bit-Signal.

[0021] Der an den A/D-Wandler gelieferte Strom wird von diesem relativ häufig, d. h. mit einer relativ hohen Taktfrequenz (z. B. mehr als 100 kHz, oder mehr als 1 bzw. 100 MHz) abgefragt, und die vom A/D-Wandler gelieferten Signale mit einer entsprechend hohen Taktfrequenz an den Ausgängen des Sensorelements angelegt.

[0022] Zur Aufnahme eines Bildes wird von der in Fig. 2 gezeigten Ausleseeinrichtung 12 der Speicherinhalt von sämtlichen (oder von mehreren, aneinander angrenzenden) Speicherzellen ausgelesen. Dies kann mit einer entsprechend hohen Taktfrequenz erfolgen, wie Daten in den Speicherzellen abgespeichert werden, so dass von der Bildaufnahme-/Bildauslöseeinrichtung 4 Bilddaten mit einer hohen Bildfrequenz zur Verfügung gestellt werden können. Die Bildaufnahme-/Bildauslöseeinrichtung 4 ist somit besonders zur Aufnahme von sich relativ schnell bewegenden Objekten 14 geeignet. Die aufgenommenen Bilddaten werden dann an die Steuerungseinrichtung 13, und von dort zur Abspeicherung und weiteren Verarbeitung an die Datenverarbeitungseinrichtung 6 weitergeleitet.

[0023] Wie bereits erwähnt, kann die Ausleseeinrichtung 12 durch Liefern eines entsprechenden Adress-Signals an das CMOS-Bildsensor-Halbleiterbauelement 11 – entsprechend wie bei CMOS-RAMs – wahlfrei auf einzelne Zellen des Halbleiterbauelements 11 zugreifen, den Inhalt der der jeweiligen Zelle zugeordneten Speicherzelle auslesen, und an die Steuerungseinrichtung 13 ausgeben. Dadurch ist es z. B. möglich, gemäß Fig. 4 statt eines Gesamtbildes Kg (das auf die gesamte aktive Oberfläche des Halbleiterbauelements 11 projizierte Bild) lediglich ein Teilbild Kt (das auf einen vordefinierten Teilbereich der aktiven Oberfläche des Halbleiterbauelements 11 projizierte Bild) aufzunehmen.

[0024] Die Auswahl, auf welche Zellen jeweils zu welchem Zeitpunkt zugegriffen werden soll, wird von dem auf dem Festwertspeicher der Steuereinrichtung 13 gespeicherten Steuerprogramm getroffen, und der Ausleseeinrichtung 12 in Form entsprechender Auslese-Anforderungssignale mitgeteilt.

[0025] Zum Triggern der Bildaufnahmen wird statt einem externen Triggerelement (z. B. einer Lichtschranke) die opto-elektronische Bildaufnahme-/Bildauslöseeinrichtung 4 selbst verwendet. Unter dem Begriff "Triggern" wird hier der Vorgang verstanden, mit welchem bestimmt wird, zu welchem Zeitpunkt das o. g. Gesamtbild Kg (oder das o. g. Teilbild Kt) aufgenommen werden soll.

[0026] Hierzu wird von der Ausleseeinrichtung 12 zu vom Steuerprogramm bestimmten Zeitpunkten der Inhalt von aneinanderangrenzenden Zellen des CMOS-Bildsensor-Halbleiterbauelements 11 ausgelesen, die in einem Triggerbereich

T liegen. Dieser ist, wie in Fig. 4 gezeigt ist, kleiner als das aufzunehmende Gesamtbild Kg (oder das aufzunehmende Teilbild Kt). Der Triggerbereich T kann z. B. rechteckförmig sein, und eine Anzahl von $d \times e$ Zellen umfassen (wobei die Zahlen d bzw. e z. B. jeweils kleiner als 500, insbesondere jeweils kleiner als 100 sind). Besonders vorteilhaft ist die Zahl $e = 1$, so dass von der Ausleseeinrichtung 12 nur Zellen ausgelesen werden, die in ein- und derselben Zeile liegen.

[0027] Die von der Ausleseeinrichtung 12 an die Steuerungseinrichtung 13 gelieferten Triggerdaten werden dort mit Hilfe herkömmlicher Mustererkennungsverfahren analysiert. Dadurch kann z. B. ermittelt werden, wann das Abbild 14' des Objekts 14 den Triggerbereich T überquert. Es wird dann von der Steuerungseinrichtung 13 ein Triggersignal an die Ausleseeinrichtung 12 geliefert, welche in Reaktion auf das Triggersignal eine Aufnahme des o. g. Gesamtbildes Kg (oder des o. g. Teilbildes Kt) veranlasst (d. h. den Inhalt sämtlicher im Bereich des Gesamtbildes Kg bzw. des Teilbildes Kt liegender 8-Bit-Speicherzellen ausliest).

[0028] Wie in Fig. 4 gezeigt ist, ist der Triggerbereich T in Längsrichtung des Halbleiterbauelements 11 um eine Zellenanzahl Δl entgegen der Bewegungsrichtung des Abbilds 14' des Objekts 14 von der Mittelachse O des Gesamtbildes Kg (bzw. des Teilbildes Kt) versetzt. Dadurch ist sichergestellt, dass sich das Abbild 14' des Objekts 14 zum Aufnahmezeitpunkt relativ genau in der Mitte des Gesamtbildes Kg (bzw. des Teilbildes Kt) befindet.

[0029] In Fig. 5 ist eine Detaildarstellung der in Fig. 1 gezeigten Datenverarbeitungseinrichtung 6 gezeigt. Diese weist eine Eingabeeinrichtung 15, z. B. eine Maus und/oder eine Tastatur auf. Auf der Rechen-/Speichereinrichtung 8 ist ein Programm gespeichert, das eine Anzeige des jeweiligen am CMOS-Bildsensor-Halbleiterbauelement 11 verwendeten Trigger- und Bild- (bzw. Teilbild-) Bereichs T', Kg' bzw. Kt' veranlasst. Des weiteren werden an der Anzeigeeinrichtung 7 die jeweils von der Kamera 1 aufgenommen Bilder angezeigt.

[0030] Durch entsprechende Eingaben an der Eingabeeinrichtung 15 können der Triggerbereich T' und der Bild- bzw. Teilbildbereich Kg' bzw. Kt' eingestellt bzw. verändert werden. Die Datenverarbeitungseinrichtung 6 sendet dann über die Verbindungsleitung 5 entsprechende Signale an die Bildaufnahme-/Bildauslöseeinrichtung 4. Das im Festwertspeicher der Steuerungseinrichtung 13 abgespeicherte Steuerprogramm wird dann so verändert, dass bei der nächsten Bilddatenabfrage durch die Ausleseeinrichtung 12 der geänderte Triggerbereich T' bzw. der geänderte Bild- bzw. Teilbildbereich Kg' bzw. Kt' verwendet ist. Die Bildaufnahme-/Bildauslöseeinrichtung 4 kann somit auf interaktive Weise am jeweiligen Einsatzort eingestellt bzw. optimiert werden.

Bezugszeichenliste

- 1 Kamera
- 2 Gehäuse
- 3 Objektiv
- 4 Bildaufnahme-/Bildauslöseeinrichtung
- 5 Verbindungsleitung
- 6 Datenverarbeitungseinrichtung
- 7 Anzeigeeinrichtung
- 8 Rechen-/Speichereinrichtung
- 9a Platine
- 9b Platine
- 9c Platine
- 10a Verbindungsleiter
- 10b Verbindungsleiter
- 11 CMOS-Bildsensor-Halbleiterbauelement

- 12 Ausleseeinrichtung
- 13 Steuerungseinrichtung
- 14 Objekt
- 14' Objekt-Abbild
- 15 Eingabeeinrichtung

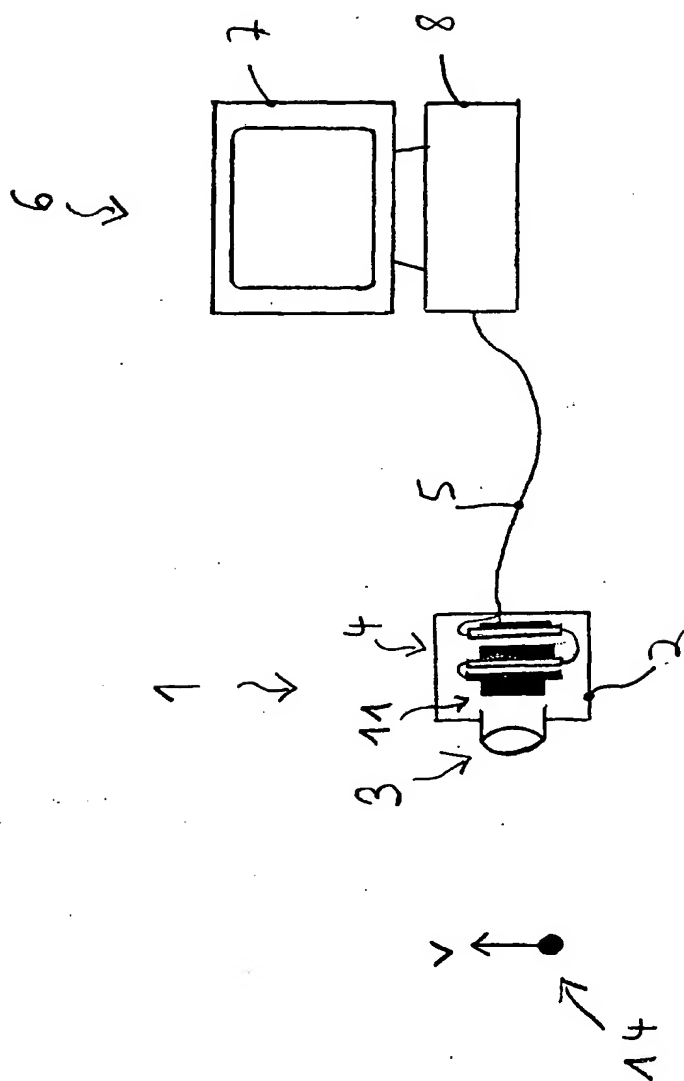
5

Patentansprüche

1. Bildaufnahme-Auslöseeinrichtung (4) mit einem CMOS-Bildsensor-Halbleiterbauelement (11) mit mehreren Sensorelementen, die in Abhängigkeit von der Stärke und/oder der Wellenlänge von auf das jeweilige Sensorelement treffenden elektromagnetischen Wellen digitale Signale bereitstellen, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Auslösen der Aufnahme eines Bildes nur digitale Signale verwendet werden, die von einer frei gewählten Teilmenge von in derselben Zeile liegenden Sensorelementen stammen. 10
2. Bildaufnahme-Auslöseeinrichtung (4) nach Anspruch 1, die so eingerichtet ist, dass zur eigentlichen Bildaufnahme digitale Signale verwendet werden, die von sämtlichen Sensorelementen, oder von einer weiteren, vordefinierten Teilmenge der Sensorelemente stammen. 20
3. Bildaufnahme-Auslöseeinrichtung (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Sensorelemente jeweils einen Analog-Digitalwandler aufweisen. 25
4. Bildaufnahme-Auslöseeinrichtung (4) nach Anspruch 3, bei welchem jedes Sensorelement ein Mehrfachbit-Digitalspeicherelement aufweist, in dem das vom Analog-Digitalwandler ausgegebene Digitalsignal abgespeichert wird. 30
5. Bildaufnahme-Auslöseeinrichtung (4) nach Anspruch 4, bei welchem die Mehrfachbit-Digitalspeicherelemente in CMOS-Technologie ausgebildet sind. 35
6. Bildaufnahme-Auslöseeinrichtung (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher das Auslösen eines Bildes von einer Steuereinrichtung (13) gesteuert wird, die nahe, insbesondere weniger als 5 cm entfernt vom Halbleiterbauelement (11) angeordnet ist. 40
7. Bildaufnahme-Auslöseeinrichtung (4) nach Anspruch 6, bei welcher die Steuereinrichtung (13) auf der gleichen Platine angeordnet ist, wie das Halbleiterbauelement (11). 45
8. Bildaufnahme-Auslöseeinrichtung (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher zum Auslösen der Aufnahme eines Bildes zusätzlich digitale Signale verwendet werden, die von weiteren Sensorelementen stammen, die in einer oder mehreren weiteren Zeilen liegen, wobei jeweils nur digitale Signale verwendet werden, die von Teilmengen von jeweils in der gleichen Zeile liegenden Sensorelementen stammen. 50
9. Verfahren zum Auslösen einer Bildaufnahme, wobei eine Bildaufnahme-Auslöseeinrichtung (4) mit einem CMOS-Bildsensor-Halbleiterbauelement (11) mit mehreren Sensorelementen verwendet wird, die in Abhängigkeit von der Stärke und/oder der Wellenlänge der auf das jeweilige Sensorelement treffenden elektromagnetischen Wellen digitale Signale bereitstellen, und wobei zum Auslösen der Aufnahme eines Bildes nur digitale Signale verwendet werden, die von einer frei gewählten Teilmenge von in derselben Zeile liegenden Sensorelementen stammen. 55

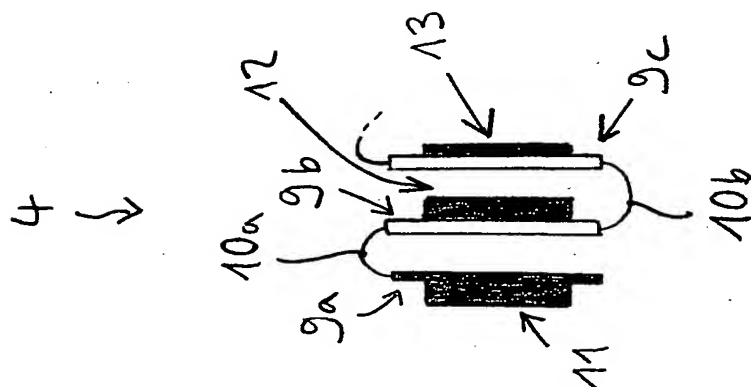
65

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

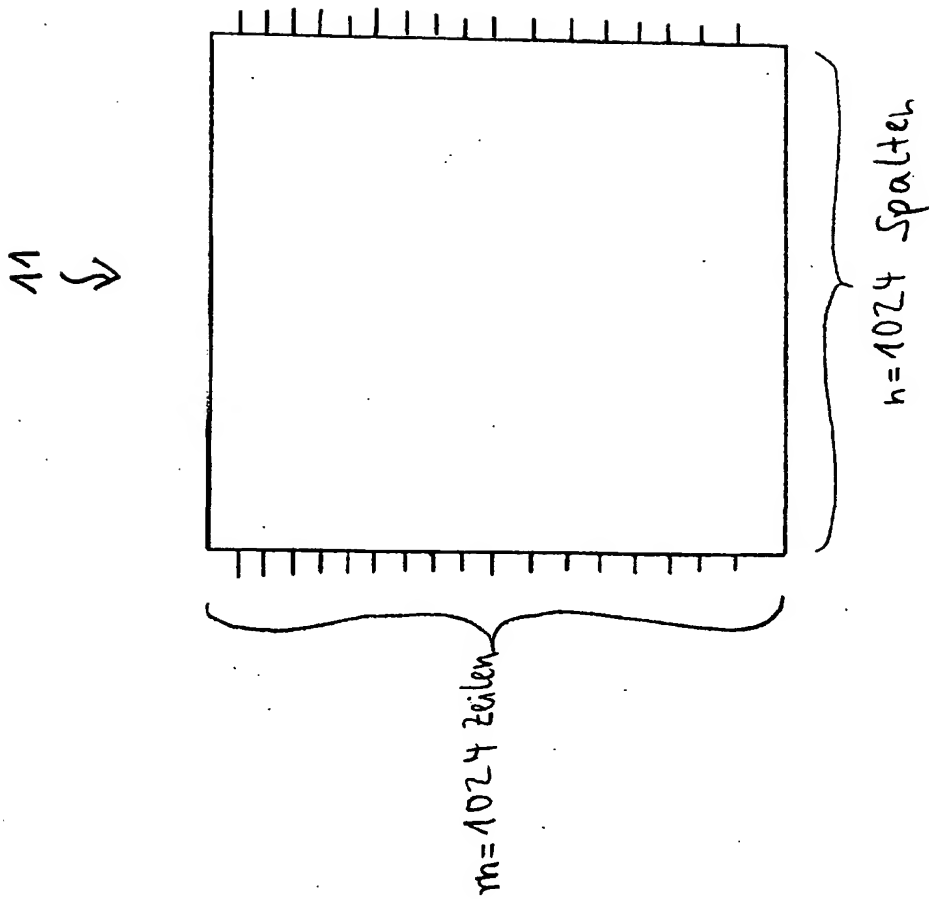


Figur 1

Figur 2



Figur 3



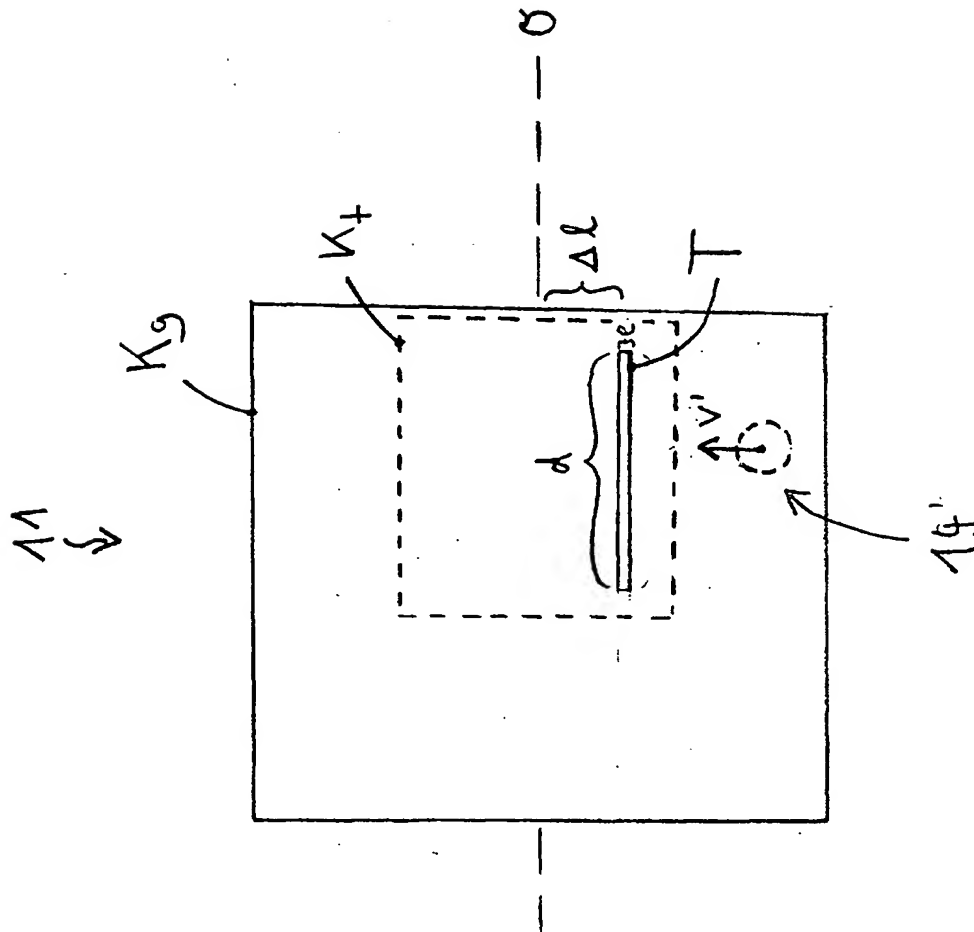
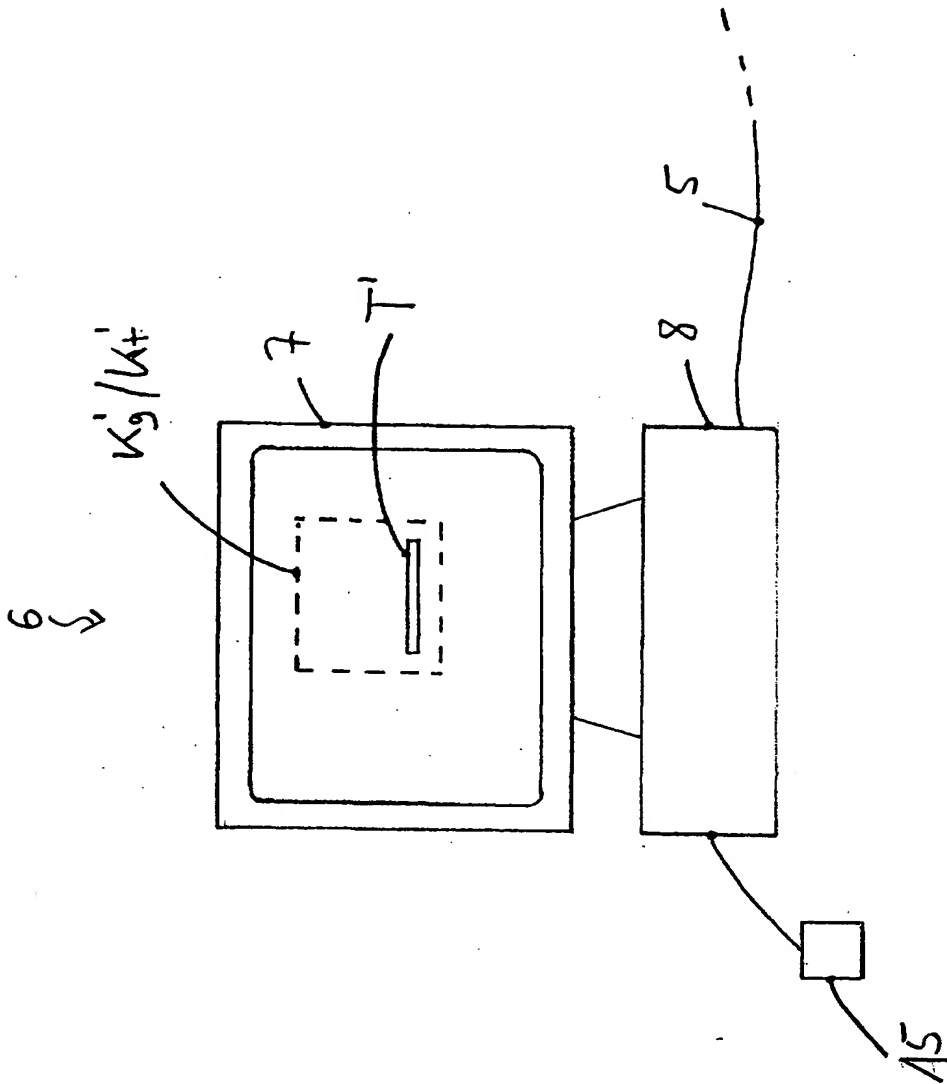


Figure 4



Figur 5